

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(51) Internationale Patentklassifikation⁶:

E05F 11/48

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/25580

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

22. August 1996 (22.08.96)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/00286

(22) Internationales Anmeldedatum: 13. Februar 1996 (13.02.96)

(30) Prioritätsdaten:

195 04 781.8

14. Februar 1995 (14.02.95)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BROSE
FAHRZEUGTEILE GMBH & CO. KG [DE/DE]; Ketschen-
dorfer Strasse 38-50, D-96450 Coburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WEBER, Horst [DE/DE];
Neufang 8, D-95339 Wirsberg (DE). HOFMANN, Gerhard
[DE/DE]; Lichtenfelser Strasse 34, D-96253 Untersiemau
(DE).(74) Anwalt: MAIKOWSKI & NINNEMANN; Xantener Strasse
10, D-10707 Berlin (DE).(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, JP, KR, MX, US, europäisches
Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

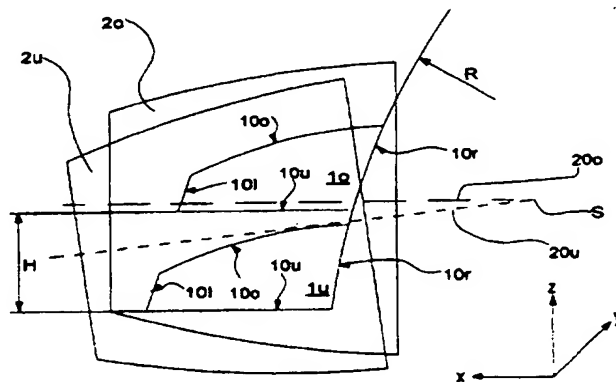
*Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.*

(54) Title: PANE GUIDE FOR A LOWERABLE SPHERICALLY CURVED WINDOW PANE IN A VEHICLE DOOR

(54) Bezeichnung: SCHEIBENFÜHRUNG FÜR EINE ABSENKBARE SPHÄRISCH GEKRÜMMTE FENSTERSCHEIBE IN EINER
FAHRZEUGTÜR

(57) Abstract

The invention concerns a pane guide for a spherically curved window pane which can be lowered in the door shaft of a vehicle door, forms part of a notional enveloping surface which is barrel-shaped along the vehicle's longitudinal axis, and can be introduced in the direction of the vehicle's longitudinal axis through a double-stranded cord window raiser mounted in the door shaft. The guide tracks have a first and a second curvature matching the pane curvature at right angles to the vehicle's direction of motion, so that an additional pivoting motion about a pivoting point (P, P', p'', p''') situated at a distance from the leading edge (10r, 10r', 10r'', 10r''') of the pane (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') along the X-direction, said additional pivoting motion keeping the pane's bottom edge parallel, is superimposed on the sliding motion of the pane (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1'''). The notional barrel-shaped enveloping surface (2o, 2u) on which the pane (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') slides pivots simultaneously in the sliding direction of the pane (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') and, as the pane slides between the extreme positions, three points on the pane (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') are always on the barrel-shaped envelope (2o, 2u) which is associated with the pane (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') in one of the extreme positions.



(57) Zusammenfassung

Scheibeführung für eine sphärisch gekrümmte Fensterscheibe, die in einen Türschacht einer Fahrzeugtür absenkbar und Bestandteil einer fiktiven, in Fahrzeuglängsrichtung tonnenförmigen Hüllfläche ist, und die durch einen im Türschacht-montierten doppelsträngigen Seilfensterheber etwa in Richtung der Fahrzeuglängsachse einschiebbar ist. Die Führungsschienen weisen eine der Scheibenkrümmung in Fahrzeugquerrichtung angepaßte erste und zweite Krümmung auf, so daß der Verschiebewegung der Fensterscheibe (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') zusätzlich eine die Scheibenunterkante parallelhaltende Schwenkbewegung um einen von einer Führungskante (10r, 10r', 10r'', 10r''') der Fensterscheibe (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') in X-Richtung beabstandeten Schwenkpunkt (P, P', P'', P''') überlagert ist. Die fiktive tonnenförmige Hüllfläche (2o, 2u), auf der die Fensterscheibe (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') verschoben wird, schwenkt gleichzeitig in die Verschieberichtung der Fensterscheibe (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1'''), und während der Verschiebewegung zwischen den Extremlagen liegen stets drei Punkte der Fensterscheibe (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') auf der tonnenförmigen Hüllfläche (2o, 2u), die der Fensterscheibe (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') in einer der Extremlagen zugeordnet ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LU	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	MC	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MD	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MG	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	ML	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	MN	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MR	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MW	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon		Malawi		

Scheibenführung für eine absenkbare sphärisch gekrümmte
Fensterscheibe in einer Fahrzeugtür

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Scheibenführung für eine sphärisch gekrümmte Fensterscheibe, die in einen Türschacht absenkbar ist gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Sie ermöglicht durch eine besondere Ausbildung der Führungsschienen eines doppelsträngigen Seilfensterhebers und ggf. durch geringfügige, in der Regel ohne Mehrkosten erbringbare Anpassungen in der Fahrzeugkarosserie und idealerweise auch an der Führungskontur der Fensterscheibe die Einsetzbarkeit solcher Seilfensterheber, die wegen ihres strengen parallelen Abzuges im allgemeinen nicht zum Heben und Senken von Fensterscheiben geeignet sind, deren Krümmungsradien sich im Bereich der Führungsschienen erheblich unterscheiden.

Aus DE 40 08 229 A1 ist eine Vorrichtung zum Heben und Senken einer Fahrzeugfensterscheibe mit zwei geschlossenen, entgegengesetzt zueinander umlaufenden Seilschlaufen bekannt, wobei zwei Seiltrommeln auf separaten parallelen Achsen lagern und reib- oder formschlüssig miteinander in Eingriff stehen. Eine der beiden Seiltrommeln wird von einer manuellen oder elektrischen Einheit angetrieben. Jede

der beiden Seilschlaufen wird entlang einer im wesentlichen vertikalen Führungsschiene über an ihren Enden vorgesehene Seilumlenkungen geführt.

Gemäß einer Ausführungsvariante dieser Vorrichtung ist eine Kombination von Seiltrommeln mit unterschiedlichen Durchmessern vorgesehen, wodurch ein entsprechendes Übersetzungsverhältnis zwischen beiden Seilschlaufen entsteht. Somit ist eine Anpassung des Fensterhebers an die besonderen Abzugsbedingungen sphärisch gekrümmter Fensterscheiben möglich. Auf der Seite des kleineren Scheibenradius wird man die Führungsschiene mit der geringeren Verschiebegeschwindigkeit sowie dem kleineren Verschiebeweg und auf der Seite des größeren Scheibenradius die Führungsschiene mit der höheren Verschiebegeschwindigkeit sowie dem größeren Verschiebeweg des Mitnehmers anordnen.

Nachteilig ist jedoch der verhältnismäßig große technische Aufwand, der erforderlich ist, um stark sphärisch gekrümmte Fensterscheiben mit dem voranbeschriebenen Fensterheber zu verstellen. Die doppelte Ausführung von Seilschlaufe und Seiltrommel führt zu deutlich höheren Kosten.

Die Verstellung von sphärisch gekrümmten Fensterscheiben mittels eines konventionellen doppelsträngigen Seilfensterhebers, der über zwei Führungsschienen mit angepaßter Krümmung verfügt und dessen Mitnehmer (Gleiter) gleichlange Wege während der Betätigung des Fensterhebers zurücklegen, verursachen beim Absenken der Fensterscheibe eine Kippbewegung, die zu einer kraftschlüssigen Anlage der Fensterscheibe in wenigstens einem Punkt mit dem Türschacht führt. Dadurch kommt es zu Verspannungen im Fensterhebersystem und

im Türkörper. Desweiteren ist von Nachteil, daß die erhöhte Systemreibung ein erhöhtes Antriebsmoment und somit den Einsatz stärkerer und kostenintensiverer Motoren erfordert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fahrzeugtür mit einem doppelsträngigen Seilfensterheber derart weiterzuentwickeln, daß ein hinreichend exakter Parallelabzug der Scheibenunterkante auch bei stark sphärisch gekrümmten Fensterscheiben gewährleistet ist. Diese Weiterentwicklung soll ohne teure Zusatzmaßnahmen bzw. Zusatzteile erreicht werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche beschreiben Vorzugsvarianten der Erfindung.

Ausgehend von einer konventionellen, in Y-Richtung gebogenen, also der Scheibenkrümmung angepaßten Führungsschiene, weist die erfindungsgemäße Führungsschiene zusätzlich eine Krümmung quer zur Verschieberichtung auf. Die Ausbildung der in zwei Achsen (Richtungen) gekrümmten Führungsschienen ist so gewählt, daß der Verschiebebewegung der Fensterscheibe zusätzlich eine Schwenkbewegung um einen von der Führungskante der Fensterscheibe beabstandeten Punkt (Pol) überlagert wird. Dies kann dadurch erklärt werden, daß die fiktive tonnenförmige Hüllfläche, deren Bestandteil die sphärisch gekrümmte Fensterscheibe ist, beim Verschieben der Fensterscheibe gleichzeitig in die Verschieberichtung schwenkt. D.h. also, daß beispielsweise beim Absenken der Fensterscheibe die besagte fiktive tonnenförmige Hüllfläche ebenfalls nach unten schwenkt. Durch diese Mittel stellt die Erfindung sicher, daß die Fensterscheibe nach dem

Verlassen ihrer idealen, homogenen Lage in der Hüllfläche der geschlossenen Scheibenposition stets mit drei Punkten auf dieser tonnenförmigen (Ausgangs-)Hüllfläche liegt und so eine nahezu ideale Verschiebewegung ausführt.

Die Mehrzahl der technischen Anwendungsfälle wird für die Verschiebung der tonnenförmigen Fensterscheibe einen nicht ortsfesten Schwenkpunkt erfordern; in der Regel wird der Schwenkpunkt ein wandernder Momentanpol sein.

Die Lage des Momentanpols und insbesondere sein Abstand von der Führungskante der Fensterscheibe ist von vielen Parametern abhängig. Wesentliche Einflußgrößen sind:

- die Tonnenform (mehr zylindrisch oder mehr kugelig),
- die Abzugslinie der Fensterscheibe (sie kann mit der Scheibenschnittkante - zumeist B-säulenseitig - übereinstimmen),
- die Winkelabweichung der Abzugslinie von der Z-Achse der tonnenförmigen Hüllfläche in X-Richtung,
- der Scheibenhub und
- die Lage der Fensterscheibe bzgl. der spiegelsymmetrischen Z- Achse der tonnenförmigen Hüllfläche.

Es ist derzeit nicht möglich, die quantitativen Auswirkungen der voranstehenden Einflußgrößen auf die Lage des wandernden Momentanpols anzugeben. Iterative Konstruktionsmethoden erscheinen zur Gestaltung der erfindungsgemäßen Fahrzeugtür am meisten geeignet. Grundsätzlich ist von folgendem auszugehen:

- Je mehr sich die Tonnenform einer Kugel annähert, also von der Zylinderform abweicht, desto stärker schwenkt die Scheibe und desto kleiner wird der Radius R einer Scheibenführungskante, wenn die Scheibe nicht von der spiegelsymmetrischen Achse der Tonnen geschnitten wird.
- Umso größer der Winkel zwischen der Abzugslinie der Fensterscheibe und der vertikalen Z-Achse ist, desto größer ist die Vorverlagerung der Scheibe in der X-Richtung kleiner werdender Tonnenradien und somit auch der Grad des Schwenkens der Scheibe (aus der X-Achse).
- Umso größer der Scheibenhub ist (also umso größer der Verdrehwinkel auf der tonnenförmigen Hüllfläche), desto stärker ist das Schwenken der Fensterscheibe während des Verstellvorganges (aus der X-Achse).
- Je weiter die Fensterscheibe von der spiegelsymmetrischen Achse entfernt liegt, je stärker sie also in den Bereich stärkerer Wölbung der tonnen-

förmigen Hüllfläche hineinrückt, desto stärker ist wiederum das Schwenkverhalten der Fensterscheibe (aus der X-Achse).

Gemäß einer Vorzugsvariante der Erfindung ist die Führungskontur der Fensterscheibe an ihre Schwenkbewegung angepaßt, indem diese gekrümmt ausgeführt ist. Als Führungskontur der vorderen Fensterscheibe fungiert die A- oder B-säulenseitige Scheibenkante, für die Fondfensterscheiben ist die B- oder C-säulenseitige Scheibenkante als Führungskontur gebräuchlich. Die zugeordnete Führungskontur der Führungsschiene weist eine zur Scheibenkante passende, d.h. entgegengesetzt gewölbte Krümmung auf. Die Krümmungen bilden weitestgehend den Abschnitt eines Kreises, auf dem zwei Referenzpunkte (z.B. oberer und unterer Eckpunkt der Führungskante der Fensterscheibe) während der Betätigung des Fensterhebers verschoben werden.

Unter der Voraussetzung, daß der Schwenkwinkel der tonnenförmigen Hüllfläche nur klein ist und die "ideale" Krümmung der Führungskante der Fensterscheibe z.B. nur eine Abweichung von ca. 1 mm von einer Geraden aufweist, kann auf eine gekrümmte Führungskante verzichtet werden. Meistens kann das Führungsprofil der Türkarosserie die dadurch entstehenden geringfügigen Spalten kaschieren.

Da sowohl die Projektion der Führungsschienen in die X-Z-Ebene eine kreisbogenförmige Kontur ergibt, als auch die in die Y-Z-Ebene projizierte Kontur der Führungsschienen gekrümmt ist, besitzen die Führungsschienen eine andeutungsweise schraubenförmige Ausbildung. Infolgedessen kommt es

beim Verschieben der Fensterscheibe zu einer Überlagerung der im wesentlichen in Z-Richtung erfolgten Schwenkbewegung der Fensterscheibe und deren Vorverlagerung in X-Richtung.

Die Erfindung ist zum Verschieben von allen sphärisch gekrümmten Fensterscheiben geeignet, insbesondere wenn kostengünstige doppelsträngige Seilfensterheber unter Ausschluß von materialintensiven Sonderkonstruktionen zum Einsatz kommen sollen. Ein Grenzfall der Erfindung liegt vor, wenn die spiegelsymmetrische Achse (parallel zur Z-Achse) der fiktiven tonnenförmigen Hüllfläche die Fensterscheibe etwa mittig teilt. In diesem Sonderfall würde die Fensterscheibe keine Kippbewegung ausführen und kann mit einem konventionellen doppelsträngigen Seilfensterheber problemlos verstellt werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der dargestellten Figur näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1a - eine Seitenansicht einer sphärisch gekrümmten Fensterscheibe in ihrer obersten Position mit zugeordneter fiktiver tonnenförmiger Hüllfläche in ungeschwenkter bzw. geschwenkter Position bei erfindungsgemäßer Verschiebebewegung der Fensterscheibe;

Figur 1b - eine schematische Darstellung der Ansicht von Figur 1a aus X-Richtung;

- Figur 2a - eine Seitenansicht einer sphärisch gekrümmten Fensterscheibe in ihrer obersten und untersten Position bei einer Verschiebebewegung der Fensterscheibe mittels eines Seilfensterhebers gemäß dem Stand der Technik;
- Figur 2b - eine schematische Darstellung der Ansicht von Figur 2a aus X-Richtung;
- Figur 3 - wie Figur 1a, jedoch mit zusätzlicher Verlagerung der Fensterscheibe in X-Richtung und mit konkav beschnittener Führungskontur der Fensterscheibe;
- Figur 4a - wie Figur 3, jedoch mit drei zusätzlichen Zwischenpositionen der Fensterscheibe;
- Figur 4b - einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 4a zur Verdeutlichung der Erfindung in stark übertriebener Darstellung des Schwenkwinkels zwischen oberer und unterer Position der fiktiven tonnenförmigen Hüllfläche und des damit verbundenen Schwenkbereichs der Fensterscheibe und
- Figur 5 - eine Seitenansicht einer spiegelsymmetrischen tonnenförmigen Hüllfläche mit zwei Seitenscheiben eines Kraftfahrzeugs.

Die Erfindung baut auf einem allgemein bekannten doppelsträngigen Seilfensterheber auf, der im wesentlichen aus einer geschlossenen Seilschlaufe besteht, die über eine mit einem Antrieb verbundene Seiltrommel sowie über zwei Seilum-

lenkungspaare an den Enden von parallelen Führungsschienen geführt ist. Auf den Führungsschienen lagern verschiebbare und mit der Fensterscheibe verbindbare Gleiter.

Gemäß der Erfindung sind die Führungsschienen sowohl in der X-Z Ebene als auch in der Y-Z-Ebene mit einer Krümmung versehen; und zwar derart, daß in Abhängigkeit von der Lage der Fensterscheibe auf einer fiktiven tonnenförmigen Hüllfläche die Fensterscheibe während der Verschiebebewegung eine die Scheibenunterkante parallelhaltende Schwenkbewegung ausgeführt wird. Dabei liegen stets drei Punkte der Fensterscheibe auf der tonnenförmigen Hüllfläche, die der Scheibenausgangsposition zuzuordnen ist.

Die schematische Darstellung von Figur 1a zeigt die Seitenansicht einer sphärisch gekrümmten Fensterscheibe 10, 1u in den beiden Endlagen in einer Kraftfahrzeugtür. In der oberen Endlagenposition der Fensterscheibe 10 ist diese Bestandteil einer fiktiven tonnenförmigen Hüllfläche 20, deren rotationssymmetrische Achse 20o parallel zu der unteren Scheibenkante 10u verläuft. Weil diese Fensterscheibe 10, 1u einen senkrechten Abzug gewährleisten soll, sind die seitlichen Scheibenkanten 10l, 10r so beschnitten, daß sie parallel zur spiegelsymmetrischen Achse 30o, 30u der ihr zugeordneten tonnenförmigen Hüllfläche 20, 2u verlaufen.

Beim Absenken der Fensterscheibe in ihre untere Endlagenposition 1u schwenkt die fiktive tonnenförmige Hüllfläche 20 scheinbar in die untere Position der Hüllfläche 2u, wobei der scheinbare Schwenkpunkt im Schnittpunkt S der beiden Achsen 20o und 20u liegt. Dabei führt auch die Fensterscheibe 10, 1u eine Schwenkbewegung mit dem gleichen

Winkel aus. In der unteren Position der Fensterscheibe 1u besitzt diese noch drei Berührungspunkte mit der zugeordneten fiktiven Hüllfläche 2o. Aufgrund der erfindungsgemäßen geometrischen Bedingungen beim Verschieben einer sphärisch gekrümmten Fensterscheibe 1o, 1u auf der fiktiven Hüllfläche 2o gelingt die parallele Führung der Scheibenunterkante 10u, die Voraussetzung für einen reibungslosen Einsatz eines doppelsträngigen Seilfensterhebers mit nur einer geschlossenen Seilschleife ist. So schwenkt die Hüllfläche 2o während der Verschiebebewegung mit der Fensterscheibe 1o, 1u in die Position der Hüllfläche 2u. Nur so kann der Scheibenhub H mit einem doppelsträngigen Seilfensterheber ohne Verspannungen im Hebersystem oder der Tür gewährleistet werden.

An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, daß die Scheibenunterkante 10u der Fensterscheibe 1o auch winklig zur Achse 20o der Hüllfläche 2o stehen kann. Dies ändert jedoch nichts daran, daß die Scheibenunterkanten 10u in jeder Scheibenposition zueinander parallel verlaufen.

Figur 1b zeigt schematisch die Ansicht von Figur 1a aus X-Richtung, wobei die in dieser Richtung projizierte Fläche der sphärisch gekrümmten Fensterscheiben 1o, 1u dunkel getönt sind. Deutlich zu erkennen ist auch der parallele Verlauf der Scheibenunterkante 10u der Fensterscheibe 1o zur Scheibenunterkante 10u der Fensterscheibe 1u, nachdem diese um den Hub H verschoben wurde. Desweiteren kann der schematischen Darstellung von Figur 1b entnommen werden, daß die Fensterscheibe 1o in ihrer oberen Position der oberen, nicht geschwenkten tonnenförmigen Hüllfläche 2o zugeordnet ist. Diese Hüllfläche 2o ist andeutungsweise

durch den jeweiligen oberen Kreis 2go der beiden Kreise mit dem großen Durchmesser und den zugehörigen Kreis 2ko kleineren Durchmessers dargestellt, wobei davon ausgegangen werden soll, daß der Schnitt der tonnenförmigen Hüllflächen 2o unmittelbar entlang der seitlichen Scheibenkanten 10l,10r erfolgt.

Da definitionsgemäß davon ausgegangen wurde, daß die Fensterscheibe 1o, in ihrer oberen Endlagenposition einen Teil der zugeordneten fiktiven tonnenförmigen Hüllfläche 2o exakt abbildet, fallen ihre seitlichen Scheibenkanten 10l,10r mit den Konturen der Kreise 2go,2ko zusammen, die zur oberen tonnenförmigen Hüllfläche 2o mit ihrer Rotationsachse 20o gehören. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß zur Verdeutlichung der Erfindung eine vereinfachende und zugleich übertriebene Darstellung gewählt werden mußte. Infolgedessen konnte die Lage der Eckpunkte der Fensterscheibe 1u nicht in den realen Verhältnissen dargestellt werden. Es ist zu beachten, daß bei einer Verschiebewegung der Fensterscheibe 1o,1u ihre Eckpunkte in X-Richtung wandern und somit auf größeren bzw. kleineren Radien der Hüllfläche 2o zum Liegen kommen.

Mit dem Bezugszeichen 20u ist der Austrittspunkt der Rotationsachse 20u aus der kleinen in X-Richtung liegenden kreisförmigen Stirnfläche bezeichnet. In der unteren Position der Fensterscheibe 1u bildet deren Oberfläche keinen homogenen Bereich mit der geschwenkten Hüllfläche 2u ab.

Im Vergleich zu dem voranbeschriebenen Ausführungsbeispiel zeigen die Figuren 2a und 2b analoge Darstellungen, die sich auf eine von einem Seilfensterheber verstellbaren Fensterscheibe 10, 1u beziehen, wie dies durch den in der Beschreibungseinleitung erläuterten Fensterheber gemäß DE-A1 40 08 229 erfolgen würde.

Eine Verschiebung der Fensterscheibe 10, 1u erfolgt demnach auf ein und derselben tonnenförmigen Hüllfläche 2, wobei eine bestimmte Winkeldrehung auf der Hüllfläche absolviert wird. Zwangsläufig legt dabei die Fensterscheibe 10, 1u im Bereich ihrer rechten Scheibenkante 10r, die als Führungskante fungiert, einen größeren Weg zurück, als die linke Scheibenkante 10l. Dies aber entspricht verschiedenen Hublängen Hl und Hr, woraus schließlich eine winklige Stellung der zwischen der Scheibenunterkante 10u der Fensterscheibe 10 in ihre obere Position und der Scheibenunterkante 10u der Fensterscheibe 1u in ihrer unteren Position resultiert.

Aufgrund der Schrägstellung der als Abzugskante (Abzugslinie) fungierenden rechten Scheibenkante 10r kommt es während einer Verschiebewegung der Fensterscheibe gleichzeitig zu einer Vorverlagerung in X-Richtung.

Auch in Figur 2b ist gut erkennbar, daß die Scheibenunterkanten 10u der Fensterscheiben 10 und 1u infolge unterschiedlicher Hublängen Hl und Hr nicht parallel verlaufen (vergleiche hierzu Figur 1b).

Figur 3 zeigt wiederum eine erfindungsgemäße Ausführungsvariante, die weitestgehend mit der Figur 1a übereinstimmt. Es wurde jedoch keine senkrechte, zur Z-Achse parallele Abzugsrichtung für die Fensterscheibe 10 gewählt, sondern eine zur Z-Achse winklig verlaufende Abzugslinie. Diese Abzugslinie beschreibt aber nicht wie üblich eine Gerade, sondern infolge der Schwenkbewegung der Fensterscheibe 10,1u während des Verschiebevorganges einen Kreisbogen. Ein entsprechend angepaßter Beschnitt der Führungskante 10r mit dem Radius R ermöglicht eine exakte Scheibeführung, wenn die karosserieseitigen Führungsbereiche eine entsprechende konvexe Ausbildung aufweisen.

Um die Problematik der wandernden Momentanpole zu verdeutlichen, zeigt Figur 4a in Anlehnung an die Ausführungsvariante von Figur 3 der Zwischenpositionen 1',1'',1''' der Fensterscheibe 1 und in Figur 4b einen stark übertriebenen Detailausschnitt.

Gemäß Figur 4a liegt der Referenzpunkt 100o (von Scheibenoberkante 10o und Führungskante 10r gebildete Eckpunkt) annähernd auf einem Kreisbogen mit dem Radius R ausgehend vom Pol P, unabhängig davon in welcher Position sich die Fensterscheibe 1 befindet. Dabei sollte der Radius R etwa senkrecht auf der Führungskante 10r stehen.

Aus der (übertrieben dargestellten) Vergrößerung von Figur 4b ist jedoch ersichtlich, daß in den Zwischenpositionen der Fensterscheiben 1',1'',1''' die Orthogonalen in den zugehörigen Referenzpunkten 100',100'',100''' auf den Führungskanten 10r',10r'',10r''' bei gleicher Länge keinen

gemeinsamen Pol, sondern wandernde Momentanpole P' , P'' , P''' bilden. Auch bei Verlängerung der Orthogonalen schneiden sich diese an unterschiedlichen Stellen.

Der komplexe schraubenförmige Bewegungsablauf der Fensterscheibe 1 einer während der Verschiebewegung schwenkenden und gegebenenfalls sich gleichzeitig in X-Richtung verlagernden tonnenförmigen Hüllfläche 2o, 2u, kann nicht in einfachen mathematischen Zusammenhängen beschrieben werden. Man gelangt jedoch mit iterativen Konstruktionsmethoden zu sehr befriedigenden technischen Lösungen. Dabei können dem Einzelfall gerechtwerdende Randbedingungen (z.B. Winkel der Abzugslinie mit der Z-Achse) hinreichend berücksichtigt werden.

Die schematische Darstellung von Figur 5 zeigt eine fiktive tonnenförmige Hüllfläche 2 mit zwei zu einem Kraftfahrzeug gehörenden Fensterscheiben 11 und 12, die sich in ihrer oberen Endlagenposition im wesentlichen oberhalb der Rotationsachse 20 befinden. Die Fensterscheibe 11 wird in ihrem rechten Randbereich von der spiegelsymmetrischen Achse 30 geschnitten. Ihre rechte Führungskante ist gegenüber der Z-Achse geneigt. Beim Absenken der Fensterscheibe 11 gemäß der beschriebenen Erfindung kommt es zu einer Vorverlagerung in Richtung kleiner werdender Tonnendurchmesser und zu einer Schwenkbewegung entgegen dem Uhrzeigersinn. Die andere, in der rechten Hälfte der tonnenförmigen Hüllfläche 2 befindliche Fensterscheibe 12 wird beim Absenken hingegen eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn ausführen.

Natürlich ist auch eine erfindungsgemäße Betätigung von zwei Fensterscheiben ein und desselben Fahrzeuges möglich, wobei sich die geometrischen Daten der tonnenförmigen Hüllflächen der einzelnen Fensterscheiben unterscheiden können.

* * * * *

Bezugszeichenliste

- | | |
|--------|--|
| 1 | - Fensterscheibe |
| 1o | - Fensterscheibe in oberster Position |
| 1u | - Fensterscheibe in unterster Position |
| 1' | - Fensterscheibe in oberer Zwischenposition |
| 1'' | - Fensterscheibe in mittlerer Zwischenposition |
| 1''' | - Fensterscheibe in unterer Zwischenposition |
| | |
| 10l | - Scheibenkante, links |
| 10r | - Scheibenkante, rechts |
| 10r' | - rechte Scheibenkante obere Zwischenposition |
| 10r'' | - rechte Scheibenkante mittlere Zwischenposition |
| 10r''' | - rechte Scheibenkante untere Zwischenposition |
| 10o | - Scheibenkante, oben |
| 10u | - Scheibenkante, unten |
| | |
| 100 | - Referenzpunkt |
| 100o | - Referenzpunkt oben |
| 100u | - Referenzpunkt unten |
| 100' | - Referenzpunkt obere Zwischenposition |
| 100'' | - Referenzpunkt mittlere Zwischenposition |
| 100''' | - Referenzpunkt untere Zwischenposition |
| | |
| 2 | - Kontur der tonnenförmigen Hüllfläche |
| 2o | - Kontur der tonnenförmigen Hüllfläche in oberster Position |
| 2u | - Kontur der tonnenförmigen Hüllfläche in unterster Position |
| 2g | - Kontur der großen kreisförmigen Stirnfläche der tonnenförmigen Hüllfläche |
| 2go | - Kontur der großen kreisförmigen Stirnfläche der tonnenförmigen Hüllfläche in oberer Position |
| 2gu | - Kontur der großen kreisförmigen Stirnfläche der tonnenförmigen Hüllfläche in unterer Position |
| | |
| 2k | - Kontur der kleinen kreisförmigen Stirnfläche der tonnenförmigen Hüllfläche |
| 2ko | - Kontur der kleinen kreisförmigen Stirnfläche der tonnenförmigen Hüllfläche in oberer Position |
| 2ku | - Kontur der kleinen kreisförmigen Stirnfläche der tonnenförmigen Hüllfläche in unterer Position |
| | |
| 20 | - X-Achse und rotationssymmetrische Achse der tonnenförmigen Hüllfläche |

- 20o - X-Achse der tonnenförmigen Hüllfläche in oberster Position
 - 20u - X-Achse der tonnenförmigen Hüllfläche in unterster Position

 - P - Pol
 - P' - Momentanpol in oberer Zwischenposition
 - P'' - Momentanpol in mittlerer Zwischenposition
 - P''' - Momentanpol in unterer Zwischenposition
 - S - Schnittpunkt
 - R - Radius

 - H - Hub
 - Hr - Hub der rechten Scheibenkante
 - Hl - Hub der linken Scheibenkante
 - 11 - Fensterscheibe (Fahrersitz)
 - 12 - Fensterscheibe (Fond)
 - 30 - Z-Achse spiegelsymmetrische Achse der tonnenförmigen Hüllfläche
 - 30o - spiegelsymmetrische Achse
 - 30u - spiegelsymmetrische Achse
- * * * * *

Patentansprüche

1. Scheibenführung für eine sphärisch gekrümmte Fensterscheibe, die in einen Türschacht einer Fahrzeugtür absenkbar und im wesentlichen Bestandteil einer fiktiven, in Fahrzeuginnenraumrichtung (X-Richtung) tonnenförmigen Hüllfläche ist, und die durch einen im Türschacht montierten doppelsträngigen Seilfensterheber etwa in Richtung der Fahrzeuginnenraumachse (Z-Richtung) einschiebbar ist, dessen Führungsschienen eine der Scheibenkrümmung in Fahrzeuginnenraumrichtung (Y-Richtung) angepaßte erste Krümmung aufweisen und an den Enden Seilumlenkungen tragen, über die eine geschlossene Seilschleife geführt ist, wobei die Seilschleife mit auf den Führungsschienen geführten Mitnehmern für die Fensterscheibe fest in Verbindung steht und an eine Antriebseinheit angeschlossen ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß beide Führungsschienen zusätzlich quer zur ersten Krümmung jeweils eine zweite Krümmung aufweisen, derart, daß der Verschiebebewegung der Fensterscheibe (1, 10, 1u, 1', 1'', 1''') zusätzlich eine die Scheibenunterkante parallelhaltende Schwenkbewegung um einen von einer Führungskante (10r, 10r', 10r'', 10r''') der Fensterscheibe (1, 10, 1u, 1', 1'', 1''') in X-Richtung beabstandeten Schwenkpunkt (P, P', P'', P''') überlagert ist, wobei die fiktive tonnenförmige Hüllfläche (20,

2u), auf der die Fensterscheibe (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') verschoben wird, gleichzeitig in die Verschieberichtung der Fensterscheibe (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') schwenkt, und während der Verschiebewegung zwischen den Extremlagen stets drei Punkte, insbesondere drei Eckpunkte der Fensterscheibe (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') auf der tonnenförmigen Hüllfläche (2o, 2u) liegen, die der Fensterscheibe (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') in einer der Extremlagen zugeordnet ist.

2. Scheibenführung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwenkpunkt, um den die Fensterscheibe (1, 1o, 1u, 1', 1'', 1''') während der Verschiebewegung schwenkt, ein wandernder Momentanpol (P', P'', P''') ist.
3. Scheibenführung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungskontur (10r) der Fensterscheibe (1o, 1u) in der Schwenkebene gekrümmt und die zugeordnete Führungskontur der Führungsschiene - bei einer rahmenlosen Tür gegebenenfalls die angrenzende Kontur der Fahrzeugkarosserie - dazu entsprechend gekrümmt sind, wobei die in die X-Z-Ebene projizierten Krümmungen den Abschnitt eines Kreises abbilden, auf dem zwei Referenzpunkte der Führungskante der Fensterscheibe (1o, 1u) bei ihrer Betätigung verschoben werden.

4. Scheibenführung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Referenzpunkte der Führungskante (10r) der oberste Eckpunkt (100o) und der unterste Eckpunkt (100u) der Fensterscheibe (10,1u) auf der Führungslinie liegen.
5. Scheibenführung nach wenigstens einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in die X-Z-Ebene projizierte Kontur der Führungsschienen derart gekrümmt ist, daß die tonnenförmige Fensterscheibe (20,2u) während der Scheibenbetätigung, neben der Verschiebe- und Schwenkbewegung, zusätzlich eine Vorverlagerung in X-Richtung erfährt.
6. Scheibenführung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungsschienen schraubenförmig ausgebildet sind, so daß die sich überlagernden Bewegungen, nämlich die Schwenkbewegung und die Vorverlagerung der tonnenförmigen Fensterscheibe (20,2u) in X-Richtung, eine Schraubenlinie beschreiben.

* * * * *

Fig. 1a

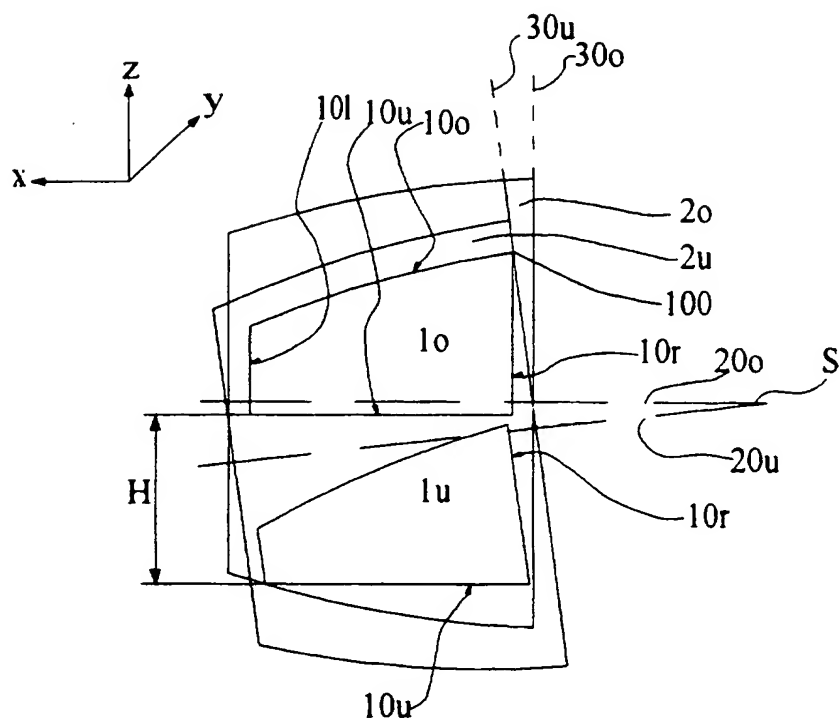


Fig. 1b

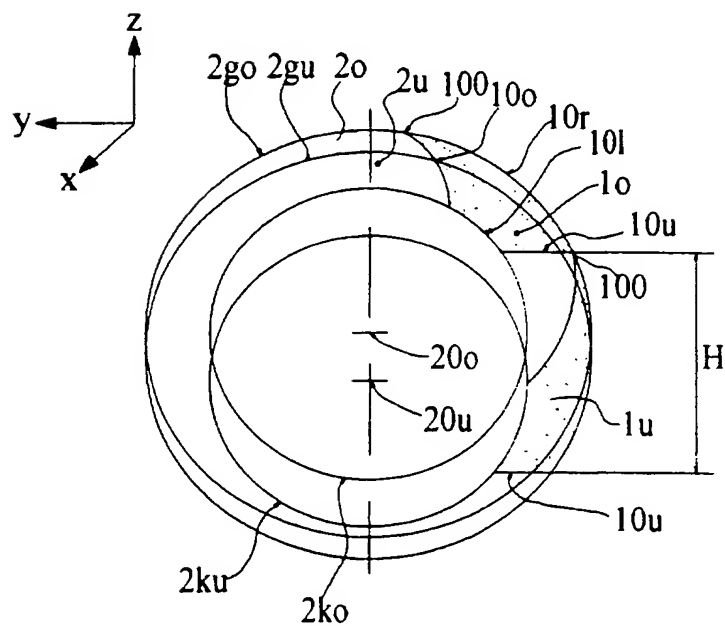


Fig. 2a

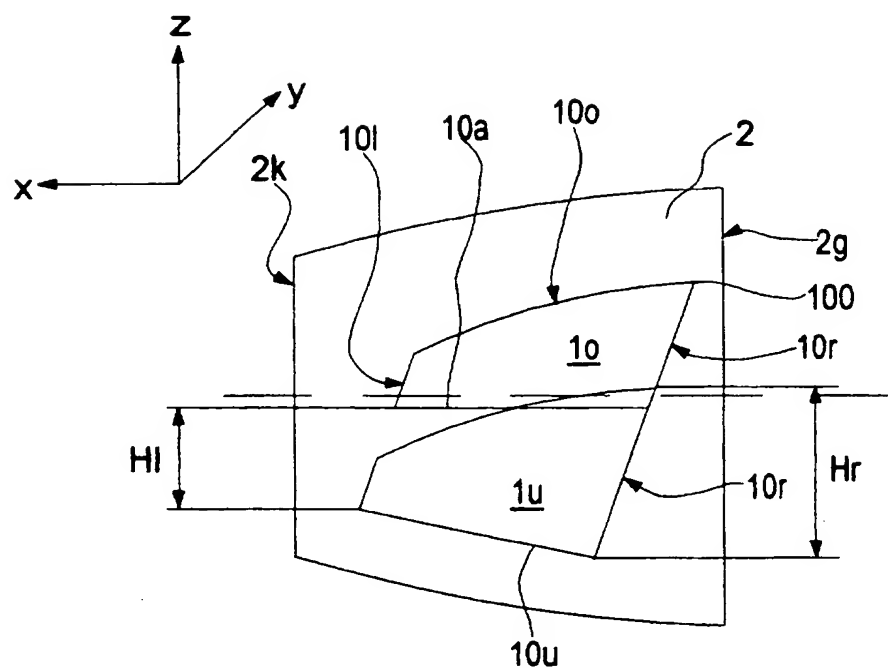


Fig. 2b

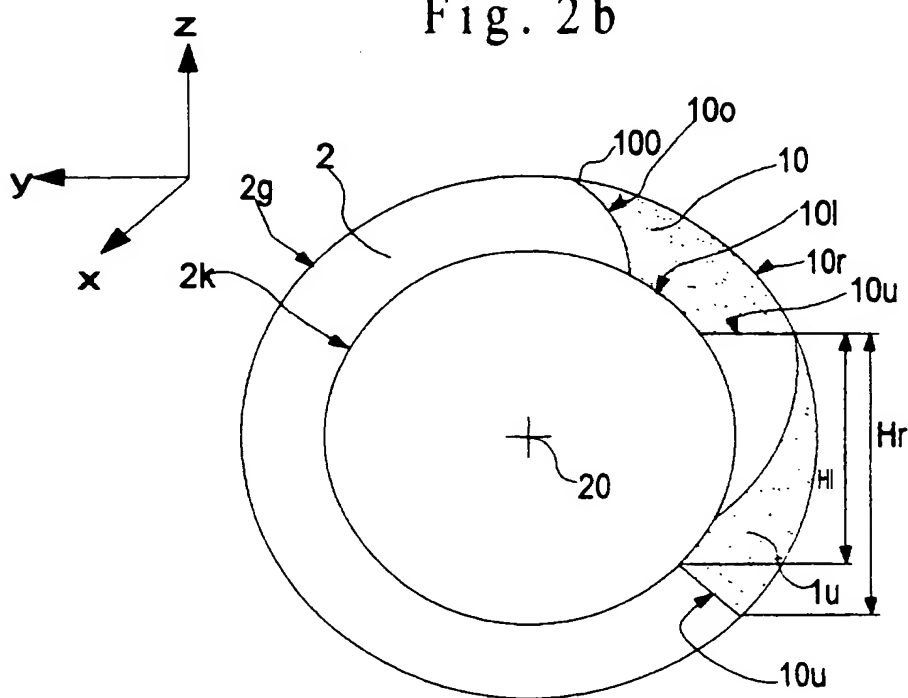


Fig. 3

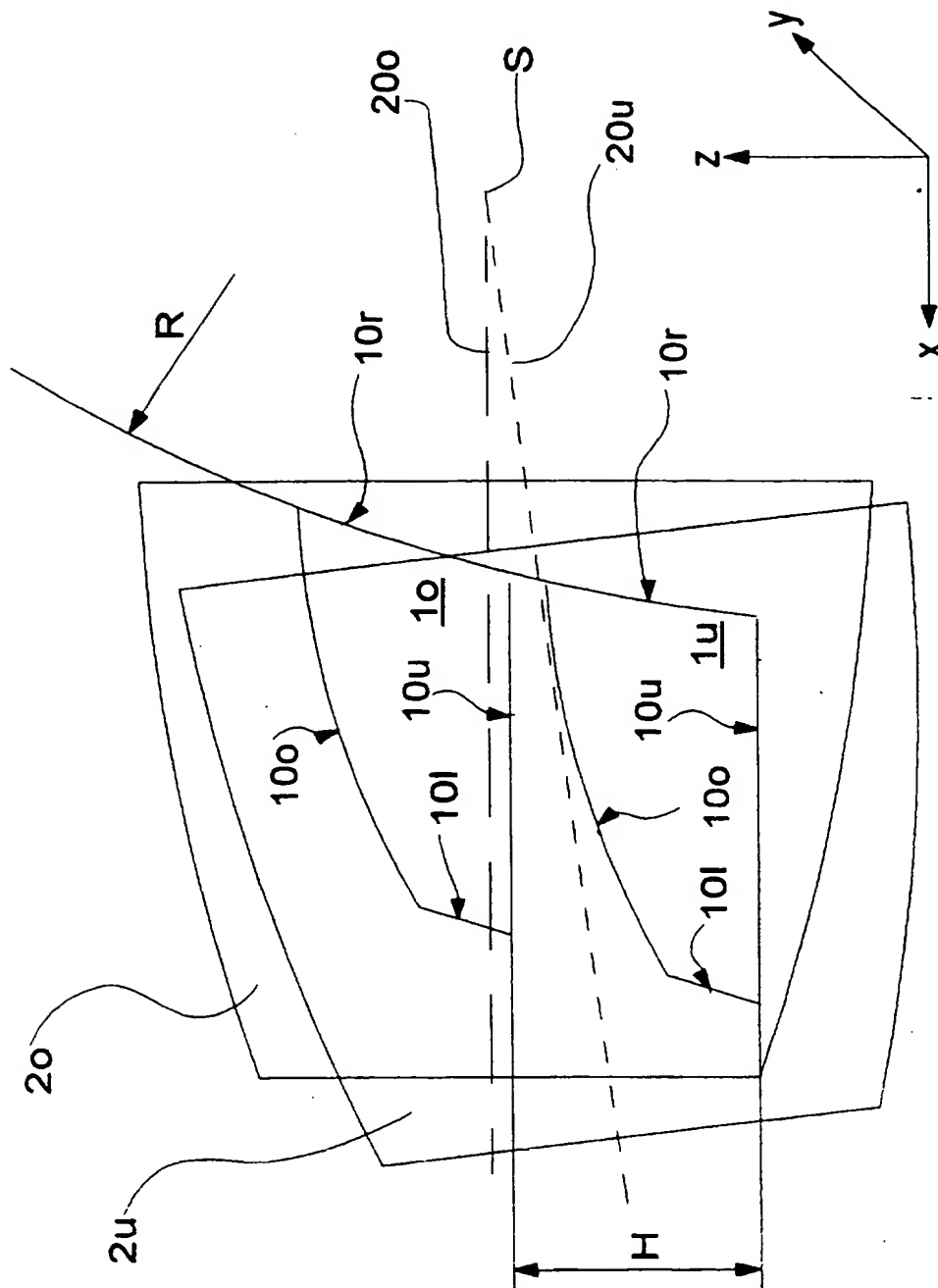


Fig. 4a

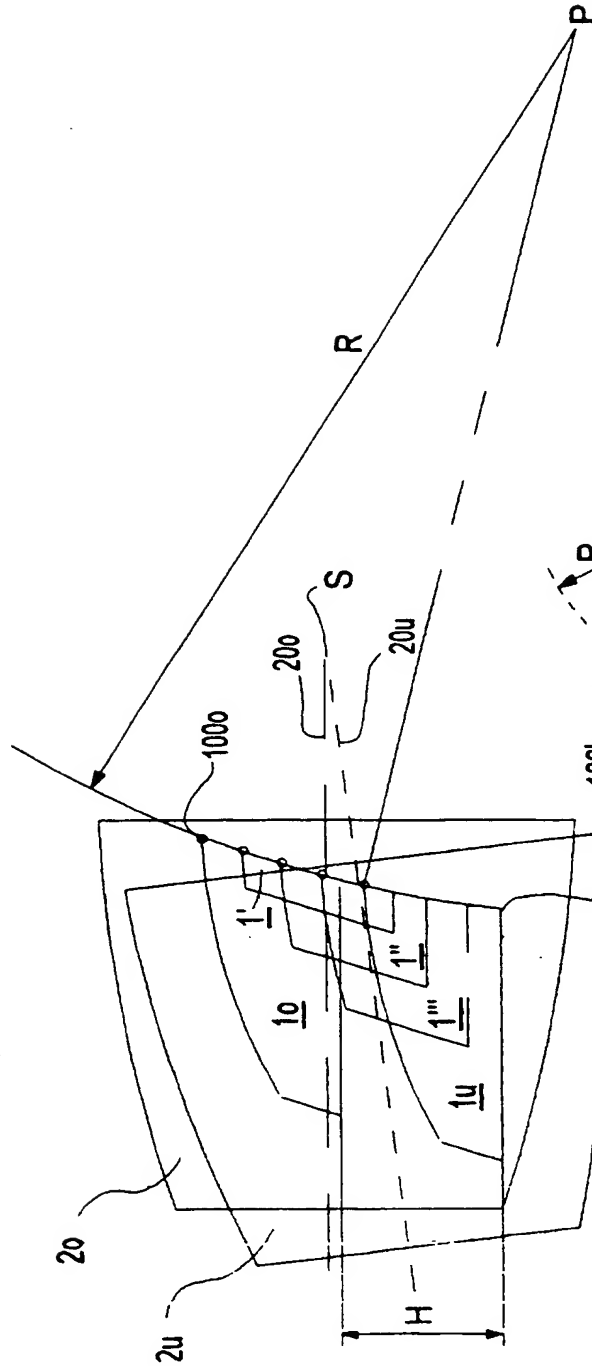


Fig. 4b

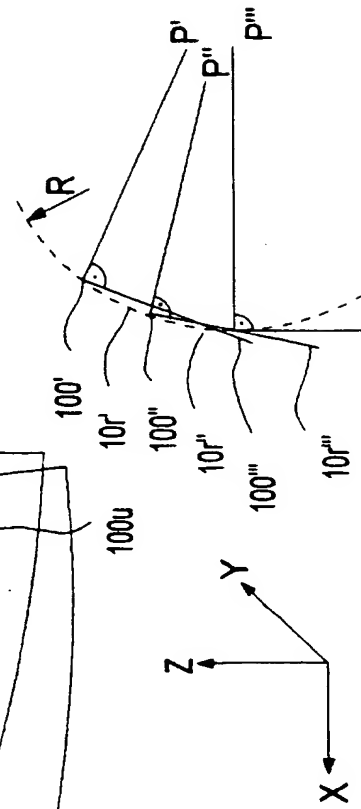
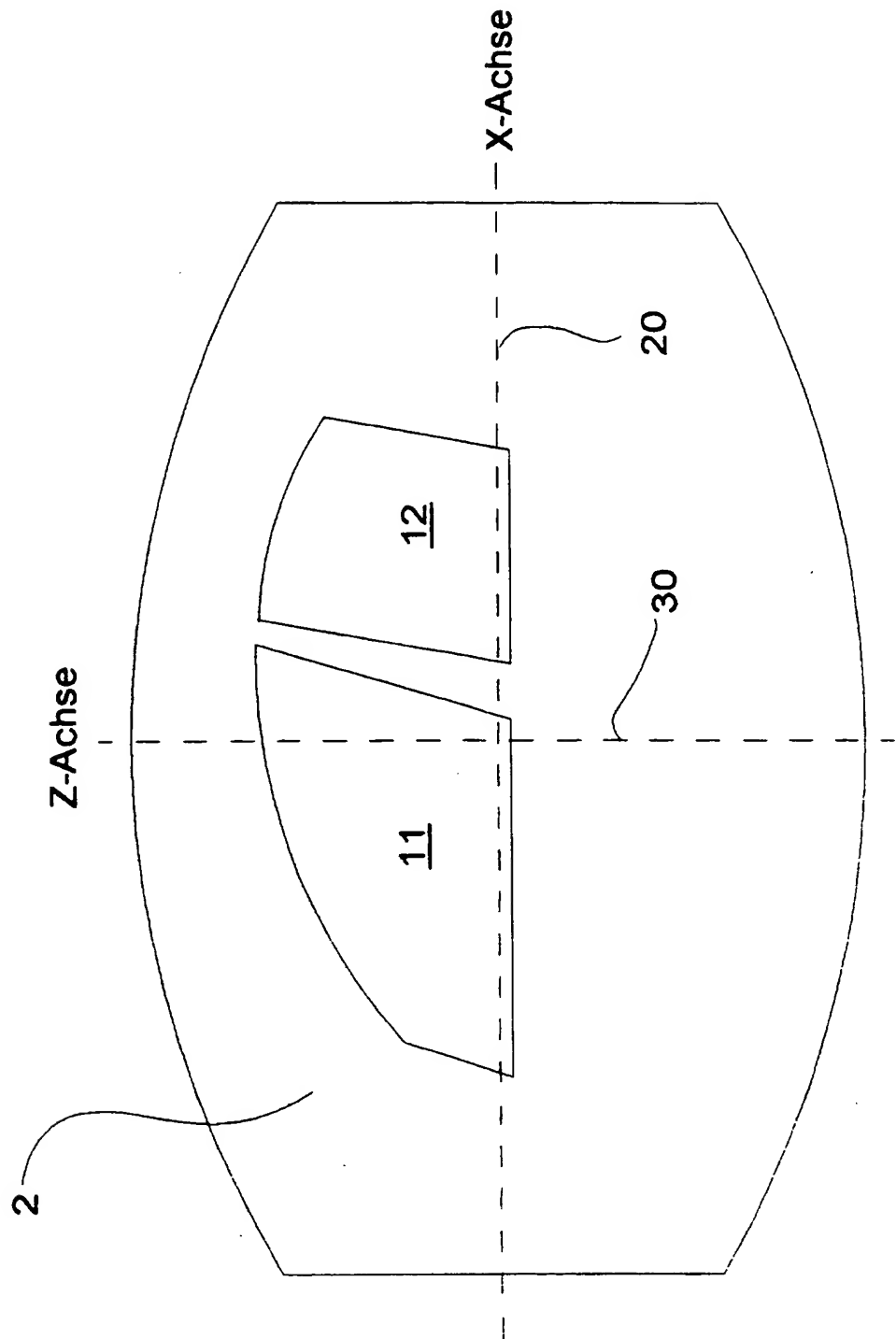


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.
PCT/DE 96/00286

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 E05F11/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 E05F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 064 135 (AUDI NSU AUTO UNION) 10 November 1982 see page 1, line 6 - line 31 see page 8, paragraph 2 see page 9, line 15 - line 38; claim 1; figures 4A,7 ---	1
A	DE,A,26 24 028 (NISSAN MOTOR) 9 December 1976 see page 5, paragraph 2; figures 1,2 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 June 1996

Date of mailing of the international search report

21. 06. 96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Guillaume, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat. Application No

PCT/DE 96/00286

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-64135	10-11-82	DE-A- 3116917	18-11-82

DE-A-2624028	09-12-76	JP-C- 1047002	28-05-81
		JP-A- 51141123	04-12-76
		JP-B- 55042231	29-10-80
		GB-A- 1546422	23-05-79
		US-A- 4069617	24-01-78

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00286

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 E05F11/48

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 E05F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 064 135 (AUDI NSU AUTO UNION) 10.November 1982 siehe Seite 1, Zeile 6 - Zeile 31 siehe Seite 8, Absatz 2 siehe Seite 9, Zeile 15 - Zeile 38; Anspruch 1; Abbildungen 4A,7 ---	1
A	DE,A,26 24 028 (NISSAN MOTOR) 9.Dezember 1976 siehe Seite 5, Absatz 2; Abbildungen 1,2 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11.Juni 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21. 06. 96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Guillaume, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/00286

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-64135	10-11-82	DE-A- 3116917	18-11-82
DE-A-2624028	09-12-76	JP-C- 1047002	28-05-81
		JP-A- 51141123	04-12-76
		JP-B- 55042231	29-10-80
		GB-A- 1546422	23-05-79
		US-A- 4069617	24-01-78

THIS PAGE BLANK (USPTO)